



## IMPUGNAÇÃO 05/2018 – EDITAL RDC 001/2018

A Impugnação Administrativa apresentada pela **PACS – PLANEJAMENTO, ASSESSORIA, CONSULTORIA E SISTEMAS S/A.** não foi acatada.

### Justificativa:

#### **Tema 1: FWD descalibrado**

Atesta a impugnante que os ensaios de FWD foram feitos com o equipamento descalibrado.

**Resposta:** No que diz respeito à confiabilidade dos ensaios deflectométricos com Falling Weight Deflectometer, a norma que rege a calibração do FWD é a R-32 da AASHTO, cujo item 1.3 recomenda a calibração anual do equipamento por um técnico certificado, e que as calibrações com prazo inferior a 1 ano não exigem certificado. A empresa Dynatest, responsável pela realização dos ensaios de FWD, informou que o equipamento estava calibrado com os geofones substituídos e apto a ser usado no ensaio. Desta forma, considerando a manifestação técnica da Dynatest, entende-se que não há prejuízo para formulação das propostas pelas licitantes, baseados nos ensaios de FWD apresentados. Cumpre ressaltar que a empresa Dynatest é uma das grandes fabricantes e prestadoras do serviço de ensaios não destrutivos atuante no mundo, considerada referência na Circular Consultiva da FAA – Federal Aviation Administration.

#### **Tema 2: FWD - ensaios com cargas 4,1 e 8,2t**

Atesta a Impugnante que os níveis de carga aplicados nos ensaios de FWD não são compatíveis para avaliação dos pavimentos aeroportuários e sim para pavimentos rodoviários.

**Resposta:** A ANAC, através do RBAC 139, disponível em <http://www.anac.gov.br/participacao-social/audiencias-e-consultas-publicas/audiencias/2013/aud01/1-regulamento-rbac-139-emenda-2-ap.pdf>, acesso em 18/09/2018, cita na sua página 11, item 139.207 (Avaliação da solicitação), o MOPS - Modelo de Manual de Operações do Aeródromo.

Este MOPS, disponível em <http://www.anac.gov.br/assuntos/setor-regulado/aerodromos/certificacao/manual-de-operacoes-do-aerodromo-mops>, acesso em 18/09/2018, onde pode ser baixado o arquivo editável em word o modelo de MOPS para operadores de classe I-B (arquivo anexo). Na página 42 do MOPS, consta o seguinte texto:

***Exemplos de métodos não-destrutivo para avaliação estrutural de pavimento flexível:  
Falling Weight Deflectometer (FWD) – Norma DNER-PRO 273/96 e Viga Benkelman –  
Norma DNER-ME 024/94.***

Ao verificarmos a norma DNER-PRO 273/96, disponível em <http://ipr.dnit.gov.br/normas-e-manuais/normas/procedimento-pro/dner-pro273-96.pdf>, acesso em 18/09/2018, observa-se que o DNIT, ao tratar do ensaio de FWD, em relação ao item “Ajustagem e calibração de aparelhagem”, diz o seguinte na alínea “b” do item 4.1.1:

***b) altura de queda do conjunto de massa deve ser verificado se a carga aplicada ao pavimento, medida pela cédula de carga, está de acordo com aquela especificada pelo projeto. Caso contrário a altura dos parafusos, que determinam a altura de queda, e conseqüentemente a carga aplicada, deve ser alterada até se obter a carga desejada. Normalmente é aplicada uma carga de 40kN;***



Ou seja, o DNIT recomenda utilizar carga de 4,1 toneladas no ensaio de FWD e, por consequência, a própria Agência Reguladora orienta utilizar cargas de 4,1t, para ensaios de FWD nos aeroportos.

Registre-se que não existem normas brasileiras que tratam dos ensaios de FWD. Não há também normas que determinam o uso de ensaios de HWD para pavimentação aeroportuária.

De qualquer forma, o Banco do Brasil pesquisou na internet editais da Infraero, empresa estatal referência em realização de ensaios de FWD em aeroportos, de modo a buscar com qual carga aquela estatal contrata seus ensaios. Localizamos, através do link abaixo, um edital de 2012, acesso em 18/09/2018:

[http://licitacao.infraero.gov.br/arquivos\\_licitacao/2012/SRCE/008\\_ADCE\\_SRCE\\_2012\\_TP/ANEXO\\_XV\\_TR.pdf](http://licitacao.infraero.gov.br/arquivos_licitacao/2012/SRCE/008_ADCE_SRCE_2012_TP/ANEXO_XV_TR.pdf)

Neste edital, verifica-se na página 40, o seguinte texto:

***“Para o estudo em questão, deverão ser executados dois ensaios por ponto avaliado, o primeiro com uma carga de 4,1 toneladas e o segundo com 8,2 toneladas.”***

Este mesmo texto encontra-se na página 16 do arquivo “X\_Termo de Referência.pdf” da licitação nº 085/LABR/CSBR/2015 da Infraero, disponível em [http://licitacao.infraero.gov.br/portal\\_licitacao/servlet/DetailheLicitacao?idLicitacao=93100](http://licitacao.infraero.gov.br/portal_licitacao/servlet/DetailheLicitacao?idLicitacao=93100), acesso em 18/09/2018 e citado no item 44 da Instrução do Processo TC 027.603/2018-0 do TCU.

Portanto, observa-se que a própria Infraero também utiliza estas duas cargas para realização dos ensaios de FWD em pavimentos aeroportuários, não adotando o HWD. É importante registrar que o Banco, quando elaborou os editais de licitação para contratação dos ensaios de FWD, pesquisou, à época, como a Infraero especificava os serviços em suas contratações, com o propósito de utilizar sua expertise no assunto.

Todas as empresas contratadas pelo Banco do Brasil para realização dos ensaios de FWD: Consórcio IQS/PJJ Malucelli, Consórcio Progen/Planway, Consórcio Concremat/Themag, Consórcio ATP/Ineco e o Consórcio PACS/Enar, da qual a empresa Pacs Engenharia fez parte, utilizam em seus ensaios de FWD estas mesmas cargas (4,1 e 8,2 t). Em nenhum momento, nenhum destes consórcios questionou que para os aeroportos os ensaios necessitavam utilizar cargas maiores, próximas de uma aeronave.

Também consultamos a Dynatest Engenharia, empresa referência e conceituada no mercado na prestação de serviços de FWD para várias empresas nacionais. Em sua manifestação, a Dynatest informa:

***“até o presente momento todos os estudos de aeroportos foram desenvolvidos com esses níveis de carga (4,1 e 8,2t), sendo perfeitamente satisfatórios para os objetivos dos referidos trabalhos. Essas cargas são suficientes e aceitáveis quando se deseja realizar retroanálise das camadas dos pavimentos para o cálculo de seus módulos de deformabilidade. A título de esclarecimento, anteriormente a existência dos equipamentos FWD no Brasil, todos os estudos em aeroportos eram realizados com a Viga Benkelman utilizando como carga um semi-eixo rodoviário de 4,1 toneladas. Portanto, para fins de retroanálise, em especial em pavimentos flexíveis cargas de 4,1 toneladas e 8,2 toneladas são comumente utilizadas no Brasil com resultados confiáveis e satisfatórios.”***

Sobre o uso de equipamento HWD, a Dynatest se manifesta da seguinte forma:

***“A Dynatest no Brasil ainda não possui o HWD, porém a Dynatest Internacional dispõe e vende equipamentos HWD. Esse tipo de equipamento não é usual no Brasil até o presente momento e não vem sendo exigido para estudos aeroportuários, mesmo nos aeroportos já privatizados, sendo comumente utilizado o FWD com carga de 8,2 toneladas.”***

Portanto, observa-se que a praxe de mercado, no Brasil, é utilizar as cargas de 4,1 e 8,2t, mesmo para pavimentação aeroportuária.

A própria ANAC, através do seu Manual de Sistema de Gerenciamento de Pavimentos Aeroportuários – SGPA, recomenda a utilização dos ensaios não destrutivos de FWD para a avaliação da condição estrutural do pavimento.



Ressalte-se que a PACS Engenharia Ltda. não cita qualquer norma nacional que valide sua alegação sobre a utilização de cargas em ensaios com o FWD, limitando-se a citar uma publicação (Publicação nº FHWA-HRT-16-009, 2017 - "*Using Falling Weight Deflectometer Data with Mechanistic-Empirical Design and Analysis*") sem lastro legal sobre o assunto.

A propósito, conforme já informado, a própria PACS, em consórcio com a empresa ENAR, enquanto contratada pelo Banco do Brasil para realizar objeto similar para a Secretaria de Aviação Civil (Contrato 2014.8593.0064) também utilizou as cargas de 4,1t e 8,2t.

Portanto, concluiu-se que a PACS Engenharia exige a realização de um ensaio: (i) não orientado pela Anac; (ii) não usual no Brasil, ou seja, um ensaio que não é praxe de mercado; (iii) que não possui normas nacionais; (iv) que eles mesmos não utilizaram quando foram acionados pelo Banco do Brasil a realizar um ensaio de FWD; e (v) que sequer existe equipamento HWD no país.

Assim, concluímos que é descabida a solicitação da PACS Engenharia, de que os ensaios devam ser realizados com cargas compatíveis a de uma aeronave e não com cargas rodoviárias.

### **Tema 3: GPR descalibrado:**

A impugnante afirma que o GPR não foi calibrado, por falta de pontos de amostragem direta.

**Resposta:** Foram abertos 40 poços de inspeção para análise do subleito, permitindo também a calibragem do GPR, e dentre estes alguns na borda do pavimento da PPD de forma a aferir as espessuras das camadas da estrutura do pavimento existente.

A afirmativa de que a falta de calibração do GPR torna os resultados das espessuras não confiáveis e, assim, torna-se inviável a avaliação estrutural apresentada no anteprojeto, não está correta, na medida em que foram abertos os 40 poços de inspeção.

Uma eventual imprecisão no cálculo das espessuras das camadas (não é imprecisão do GPR) não inviabiliza a avaliação estrutural do pavimento como um todo. A avaliação estrutural é feita exclusivamente com os dados extraídos do FWD, que é uma resposta física de deformação (mensurada) decorrente de uma força conhecida.

As espessuras das camadas são dados de entrada para a realização da retroanálise com o objetivo de se conhecer os módulos de elasticidade de cada uma das camadas de determinado pavimento. A retroanálise retornaria valores de módulo de elasticidade para cada camada. Caso as espessuras utilizadas não fossem as espessuras reais, teríamos módulos distintos para cada camada, porém o módulo da espessura total do pavimento como um todo não se alteraria. Ou seja, a capacidade de suporte do pavimento existente está correta.

Concluindo, a eventual discrepância das espessuras das camadas do pavimento não torna inexecutável a intervenção proposta. Como exposto anteriormente, a capacidade total de suporte do pavimento não se alteraria. Dessa forma, entendemos que as informações obtidas e apresentadas, são, no caso de Passo Fundo, suficientemente seguras para embasar a concepção adotada.

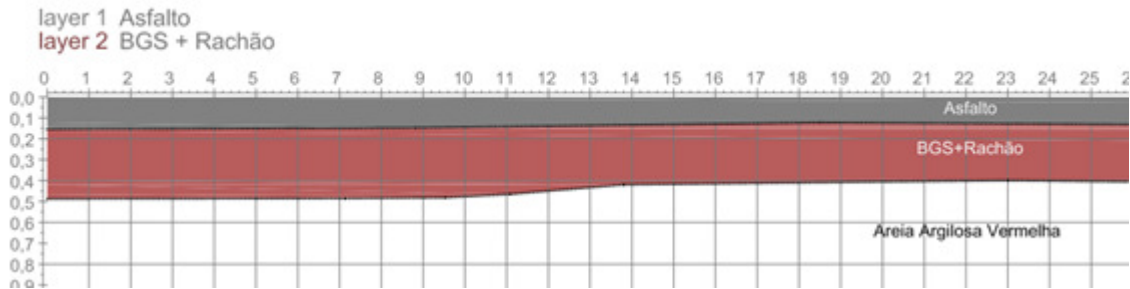
Cabe salientar que novo pavimento será executado para implantação de novo taxiway e novo pátio de aeronaves.

### **Tema 4: Não foram especificados os materiais componentes das pistas:**

**Resposta:** As informações relativas as especificações dos materiais componentes da estrutura do pavimento encontram-se especificamente em dois documentos:

1) nos gráficos de leitura do GPR, disponibilizadas documento *Passo Fundo - Relatório Georadar*, às páginas 13 a 31.

Abaixo um exemplo de apresentação de uma seção do georadar.



2) No documento Relatório de Ensaios Geotécnicos - Passo Fundo. A ficha dos PI estão apresentadas às pág. 36 a 65, conforme ilustrado abaixo;

	POÇO DE INSPEÇÃO		<b>SBPF-PI-01</b>	
	CLIENTE: <b>Banco do Brasil</b>			
	OBRA: <b>Aeroporto de Passo Fundo</b>			
	LOCAL: <b>Passo Fundo-RS</b>			
DATA: 29/03/14		ELEVAÇÃO -	NORTE: -	ESTE: -
OPERADOR		Lorena		
N.A.	AMOSTRA	PERFIL DA PISTA	AMOSTRA	PERFIL DO SOLO
		0,00, -0,08 CBUQ		0,00, -0,20 Camada Vegetal
		-0,08, -0,31 BGS		-0,20, -2,00 Areia Argilosa Vermelha
		-0,31, -2,00 Areia Argilosa Vermelha		

Na ficha acima podem ser verificadas as camadas. Camada superior é de CBUQ, e a inferior é de BGS.

#### **Tema 5: Ensaios Geotécnicos - Espaçamento e profundidade dos ensaios:**

Alega a Impugnante que os espaçamentos e profundidades das sondagens à trado (ST) e Poços de Inspeção (PI) não respeitaram a Circular Consultiva AC 150/5320-6E FAA.

**Resposta:** A Circular Consultiva AC 150/5320-6E FAA, em sua tabela 2-1 (Table 2-1), abaixo reproduzida, sugere o distanciamento e profundidade das sondagens de forma genérica, deixando a cargo do profissional de engenharia a possibilidade de adoção de outros critérios, em função das características verificadas *in loco*, conforme se verifica no parágrafo **b.**, imediatamente abaixo da referida tabela, onde, em função de experiências anteriores e na hipótese do solo apresentar condições uniformes, poderá ser adotada uma quantidade maior ou menor de sondagens, assim como a localização de cada ponto:



**TABLE 2-1. TYPICAL SUBSURFACE BORING SPACING AND DEPTH FOR NEW CONSTRUCTION**

AREA	SPACING	DEPTH
Runways and Taxiways	Random Across Pavement at 200-foot (60 m) Intervals	Cut Areas - 10' (3 m) Below Finished Grade Fill Areas - 10' (3 m) Below Existing Ground <sup>1</sup>
Other Areas of Pavement	1 Boring per 10,000 Square Feet (930 sq m) of Area	Cut Areas - 10' (3 m) Below Finished Grade Fill Areas - 10' (3 m) Below Existing Ground <sup>1</sup>
Borrow Areas	Sufficient Tests to Clearly Define the Borrow Material	To Depth of Borrow Excavation

<sup>1</sup>For deep fills, boring depths must be sufficient to determine the extent of consolidation and/or slippage the fill may cause.

**b. Number of Borings, Locations, and Depths.** Obviously, the locations, depths, and numbers of borings must be such that all important soil variations can be determined and mapped. Whenever past experience at the location in question has indicated that settlement or stability in deep fill areas may be a problem or, if in the opinion of the engineer, additional investigations are warranted, more or deeper borings may be required in order to determine the proper design, location, and construction procedures. Conversely, where uniform soil conditions are encountered, fewer borings may be acceptable.

Pode ser verificado no Relatório de Ensaios Geotécnicos (documento integrante do anteprojeto), à pag. 7 - Tabela 1, indica quantos furos de sondagem a trado foram efetuados.

A profundidade adotada na sondagem a trado seguiu a recomendação de 3 metros. Ressalta-se que toda a geotecnia foi executada tomando como base as Normas NBRs pertinentes.

**Tabela 1 - Resumo das profundidades de Sondagem a Trado**

TR	Profundidade (m)
01	3,00
02	3,00
03	3,00
04	3,00
05	3,00
06	3,00
07	3,00
<b>TOTAL</b>	<b>21,00</b>

**Tema 6: Ensaios Geotécnicos - Localização dos ensaios no sítio:**

Analisando a área de expansão do sistema de pistas, verifica-se uma região com características geomorfológicas e geológicas homogêneas, e sem desníveis abruptos e/ou significativos. Essas informações, e também a expertise do profissional responsável pelo projeto, foram levadas em conta



pela empresa projetista na elaboração do plano de sondagens, com locação em áreas próximas às pistas existentes e a implantar.

Confrontando-se o plano de sondagem com a planta geral (vide anexo 6) prevista para o anteprojeto verificamos que a locação dos **PI 1 e 2** e os **ST 8 e 9**, abrangem perfeitamente as áreas de ampliação da cabeceira 08.

Da mesma forma, verifica-se que há sondagens na área prevista para implantação do novo pátio ( SPT 7, 8 e 9) e da nova taxiway (PI 33 e 35).

Ademais, a distribuição das sondagens que contempla 7 furos de sondagem a trado, com profundidade de 3 metros cada e 40 poços de inspeção (sondagem a pá e picareta), não foi feita de forma aleatória, mas sim de forma distribuída a fim de se obter uma representatividade das características do solo da região, conforme pode ser observado no mapa de sondagens (Anexo 6A).

Assim, registramos que a quantidade de ensaios realizados, seus espaçamentos e profundidade são suficientes para permitir a caracterização do solo.

Por último, registre-se que não há normas nacionais que regem o assunto e que a Circular Consultiva AC 150/5320-6E FAA é orientativa.

**Observação:** Por oportuno, ressalta-se que, na modalidade de licitação integrada por RDC, é fornecido Anteprojeto, e que a empresa vencedora deverá elaborar Projeto Básico e Projeto Executivo.